

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-259832

(P2000-259832A)

(43) 公開日 平成12年9月22日 (2000.9.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
G 0 6 T 7/00		G 0 6 F 15/70	4 6 0 B 5 B 0 5 6
G 0 6 F 17/15		15/336	5 B 0 7 5
17/30		15/40	3 7 0 B 5 L 0 9 6
		15/401	3 1 0 A
		15/403	3 5 0 C
		審査請求 有	請求項の数32 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願平11-59432

(22) 出願日 平成11年3月5日 (1999.3.5)

(31) 優先権主張番号 特願平11-1507

(32) 優先日 平成11年1月6日 (1999.1.6)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 粕谷 英司

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100084250

弁理士 丸山 隆夫

Fターム (参考) 5B056 AA04 BB12 BB17 BB23 HH03

5B075 ND06 ND12 NK08 NK31 PP12

PP28 QM08 QS03 UU40

5L096 BA18 EA03 FA23 FA26 FA34

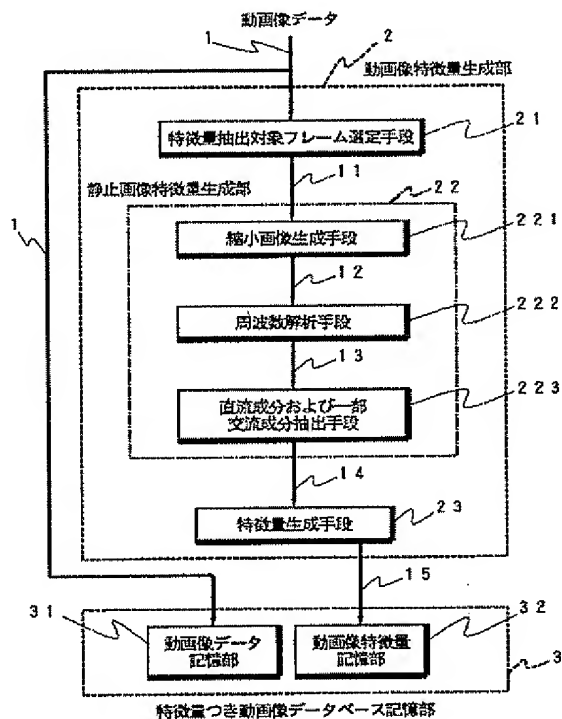
HA02 JA03

(54) 【発明の名称】 画像特徴量生成装置、画像検索装置、並びにその生成方法及び検索方法

(57) 【要約】

【課題】 画像特徴量を少ない情報量で生成する画像生成装置を提供する。

【解決手段】 画像データ判定部100により動画像と判定された画像データは、特徴量抽出対象フレーム選定手段21が動画像データからフレームの全部または一部に相当するデータを取り出し、縮小画像生成手段221が各フレームのデータから縮小画像を生成し、周波数解析手段222が生成された縮小画像の周波数解析を行う。直流分および一部交流分を直流成分および一部交流成分抽出手段223が取り出し、特徴量生成手段23が全選択フレームについての特徴量を生成する。静止画像データと判定された画像データは、縮小画像生成手段が各フレームのデータから縮小画像を生成し、周波数解析手段が生成された縮小画像の周波数解析を行う。解析の結果得られる直流分および一部交流分を、直流成分および一部交流成分抽出手段が取り出すことにより特徴量を生成する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 静止画像データから縮小画像を生成する縮小画像生成手段と、
生成された前記縮小画像の周波数解析を行う周波数解析手段と、
解析の結果得られる直流分および一部交流分を画像特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出手段と、
を有して構成されることを特徴とする画像特徴量生成装置。

【請求項 2】 前記画像特徴量生成装置は、
前記静止画像データを記憶する静止画像データ記憶手段と、
前記静止画像データ記憶手段に記憶された静止画像データそれぞれに対して生成された前記静止画像特徴量を記憶した静止画像特徴量記憶手段とからなる静止画像データベースを有することを特徴とする請求項 1 記載の画像特徴量生成装置。

【請求項 3】 動画画像データから全部または一部のフレームに相当するデータを取り出し処理対象に選定する特徴量抽出対象フレーム選定手段と、
取り出されたフレームそれぞれのデータから縮小画像を生成する縮小画像生成手段と、
生成された前記縮小画像の周波数解析を行う周波数解析手段と、
解析の結果得られる直流分および一部交流分をフレーム特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出手段と、
前記直流成分および一部交流成分抽出手段から出力される前記フレーム特徴量を集めて動画画像特徴量を生成する動画画像特徴量生成手段と、
を有することを特徴とする画像特徴量生成装置。

【請求項 4】 前記画像特徴量生成装置は、
前記動画画像データを記憶する動画画像データ記憶手段と、
前記動画画像データ記憶手段に記憶された動画画像データそれぞれに対して生成された前記動画画像特徴量を記憶した動画画像特徴量記憶手段とからなる動画画像データベースを有することを特徴とする請求項 3 記載の画像特徴量生成装置。

【請求項 5】 入力される画像データが静止画像であるか動画画像であるかを判定する画像データ判定手段と、
前記画像データ判定手段により静止画像であると判定された画像データから縮小画像を生成する縮小画像生成手段と、生成された前記縮小画像の周波数解析を行う周波数解析手段と、解析の結果得られる直流分および一部交流分を静止画像特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出手段とを有する静止画像特徴量算出手段と、
前記画像データ判定手段により動画画像であると判定された画像データから全部または一部のフレームに相当する

2

データを取り出し処理対象に選定する特徴量抽出対象フレーム選定手段と、取り出されたフレームそれぞれのデータから縮小画像を生成する縮小画像生成手段と、生成された前記縮小画像の周波数解析を行う周波数解析手段と、解析の結果得られる直流分および一部交流分を画像特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出手段と、前記直流成分および一部交流成分抽出手段から出力されるフレーム特徴量を集めて動画画像特徴量を生成する動画画像特徴量生成手段とを有する動画画像特徴量算出手段と、
を有することを特徴とする画像特徴量生成装置。

【請求項 6】 前記画像特徴量生成装置は、
前記画像データを記憶する画像データ記憶手段と、
前記画像データ記憶手段に記憶された画像データそれぞれを用いて、前記静止画像特徴量生成手段により生成された静止画像特徴量と、前記動画画像特徴量生成手段により生成された動画画像特徴量とを画像特徴量として記憶する画像特徴量記憶手段とからなる画像データベースを有することを特徴とする請求項 5 記載の画像特徴量生成装置。

【請求項 7】 前記縮小画像生成手段は、
静止画像をブロック分割し、各ブロックの代表する色情報のみを取り出すことを特徴とする請求項 1 から 6 の何れか 1 項に記載の記載の画像特徴量生成装置。

【請求項 8】 前記画像データがブロック単位で圧縮されている場合には、前記縮小画像生成手段は前記各ブロックの直流成分のみを取り出すことを特徴とする請求項 1 から 6 の何れか 1 項に記載の画像特徴量生成装置。

【請求項 9】 静止画像データから縮小画像を生成する縮小画像生成手段と、
生成された前記縮小画像の周波数解析を行う周波数解析手段と、
解析の結果得られる直流分および一部交流分を画像特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出手段と、
を有して構成される静止画像特徴量算出手段と、
静止画像データに対して前記静止画像特徴量算出手段により予め算出された静止画像特徴量を記憶した静止画像特徴量記憶手段と、前記静止画像データを記憶する静止画像データ記憶手段とからなる静止画像データベースと、
入力された静止画像データにより前記静止画像特徴量算出手段にて生成された静止画像特徴量と、前記動画画像データベースに含まれる静止画像特徴量との相関値を計算する静止画像特徴量相関測定手段とを有し、
前記静止画像特徴量相関測定手段は、相関値の高い画像データベース中の静止画像を類似する静止画像の候補として検出することを特徴とする画像検索装置。

【請求項 10】 動画画像データから全部または一部のフレームに相当するデータを取り出し処理対象に選定する

3

特徴量抽出対象フレーム選定手段と、
 取り出されたフレームそれぞれのデータから縮小画像を生成する縮小画像生成手段と、
 生成された前記縮小画像の周波数解析を行う周波数解析手段と、
 解析の結果得られる直流分および一部交流分をフレーム特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出手段と、
 前記直流成分および一部交流成分抽出手段から出力される前記フレーム特徴量を集めて動画像特徴量を生成する動画像特徴量生成手段とからなる動画像特徴量算出手段と、
 動画像データに対して前記動画像特徴量算出手段により予め算出された動画像特徴量を記憶した動画像特徴量記憶手段と、前記動画像データを記憶する動画像データ記憶手段とからなる動画像データベースと、
 入力された動画像データにより前記動画像特徴量算出手段にて生成された動画像特徴量と、前記動画像データベースに含まれる動画像特徴量との相関値を計算する動画像特徴量相関測定手段とを有し、
 前記動画像特徴量相関測定手段は、相関値の高い前記動画像データベース中の動画像区間を類似する動画像区間の候補として検出することを特徴とする画像検索装置。
 【請求項 11】 入力される画像データが静止画像であるか動画像であるかを判定する画像データ判定手段と、前記画像データ判定手段により静止画像であると判定された画像データから縮小画像を生成する縮小画像生成手段と、生成された前記縮小画像の周波数解析を行う周波数解析手段と、解析の結果得られる直流分および一部交流分を静止画像特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出手段とを有する静止画像特徴量算出手段と、
 前記画像データ判定手段により動画像であると判定された画像データから全部または一部のフレームに相当するデータを取り出し処理対象に選定する特徴量抽出対象フレーム選定手段と、取り出されたフレームそれぞれのデータから縮小画像を生成する縮小画像生成手段と、生成された前記縮小画像の周波数解析を行う周波数解析手段と、解析の結果得られる直流分および一部交流分を画像特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出手段と、前記直流成分および一部交流成分抽出手段から出力されるフレーム特徴量を集めて動画像特徴量を生成する動画像特徴量生成手段とを有する動画像特徴量算出手段と、
 静止画像データに対して前記静止画像特徴量算出手段により予め算出された静止画像特徴量と、動画像データに対して前記動画像特徴量算出手段により予め算出された動画像特徴量とを記憶した画像特徴量記憶手段と、前記静止画像データ及び前記動画像データを記憶する画像データ記憶手段とからなる画像データベースと、

4

入力された静止画像データにより前記静止画像算出手段にて算出された静止画像特徴量と、前記画像データベースに含まれる画像特徴量との相関値を計算する静止画像特徴量相関測定手段と、
 入力された動画像データにより前記動画像特徴量算出手段にて算出された動画像特徴量と、前記画像データベースに含まれる画像特徴量との相関値を計算する動画像特徴量相関測定手段とを有し、
 前記静止画像特徴量相関測定手段は、相関値の高い画像データベース中の静止画像を類似する静止画像の候補として検出し、
 前記動画像特徴量相関測定手段は、相関値の高い画像データベース中の動画像区間を類似する動画像区間の候補として検出することを特徴とする画像検索装置。
 【請求項 12】 前記動画像特徴量相関測定手段は、前記入力した動画像データに対して前記動画像算出手段により算出された動画像特徴量を分割し、前記動画像データベースに含まれる動画像の動画像特徴量の一部と、分割した各動画像特徴量との部分的相関値を順次算出し、前記部分的相関値が予め定められた閾値よりも低い時に、その特徴量を持つ前記動画像データベースに含まれる動画像区間を類似する動画像の候補から取り除くことを特徴とする請求項 10 または 11 記載の画像検索装置。
 【請求項 13】 前記動画像特徴量相関測定手段は、前記入力した動画像データに対して前記動画像算出手段により算出された動画像特徴量を分割し、前記動画像データベースに含まれる動画像の動画像特徴量の一部と、分割した部分動画像特徴量との部分的相関値を順次算出し、前記部分的相関値が予め定められた閾値よりも低い前記部分動画像特徴量の数が予め定められた閾値以上となった時点で類似する動画像の候補から取り除くことを特徴とする請求項 10 または 11 記載の画像検索装置。
 【請求項 14】 前記縮小画像生成手段は、画像をブロック分割し、各ブロックの代表する色情報のみを取り出すことを特徴とする請求項 9 から 13 の何れか 1 項に記載の画像検索装置。
 【請求項 15】 前記画像データがブロック単位で圧縮されている場合には、前記縮小画像生成手段は前記各ブロックの直流成分のみを取り出すことを特徴とする請求項 9 から 13 の何れか 1 項に記載の画像検索装置。
 【請求項 16】 静止画像データから縮小画像を生成する縮小画像生成工程と、
 生成された前記縮小画像の周波数解析を行う周波数解析工程と、
 解析の結果得られる直流分および一部交流分を画像特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出工程と、
 を有して構成されることを特徴とする画像特徴量生成方法。

【請求項 17】 前記画像特徴量生成方法は、
前記静止画像データを記憶する静止画像データ記憶工程と、
前記静止画像データ記憶工程にて記憶された静止画像データそれぞれに対して生成された前記静止画像特徴量を記憶する静止画像特徴量記憶工程と、
を有することを特徴とする請求項 16 記載の画像特徴量生成方法。

【請求項 18】 動画画像データから全部または一部のフレームに相当するデータを取り出し処理対象に選定する特徴量抽出対象フレーム選定工程と、
取り出されたフレームそれぞれのデータから縮小画像を生成する縮小画像生成工程と、
生成された前記縮小画像の周波数解析を行う周波数解析工程と、
解析の結果得られる直流分および一部交流分をフレーム特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出工程と、
前記直流成分および一部交流成分抽出手段から出力される前記フレーム特徴量を集めて動画画像特徴量を生成する動画画像特徴量生成工程と、
を有することを特徴とする画像特徴量生成方法。

【請求項 19】 前記画像特徴量生成方法は、
前記動画画像データを記憶する動画画像データ記憶工程と、
前記動画画像データ記憶工程にて記憶された動画画像データそれぞれに対して生成された前記動画画像特徴量を記憶する動画画像特徴量記憶工程と、
を有することを特徴とする請求項 18 記載の画像特徴量生成方法。

【請求項 20】 入力される画像データが静止画像であるか動画画像であるかを判定する画像データ判定工程と、
前記画像データ判定工程により静止画像であると判定された画像データから縮小画像を生成する縮小画像生成工程と、生成された前記縮小画像の周波数解析を行う周波数解析工程と、解析の結果得られる直流分および一部交流分を静止画像特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出工程とを有する静止画像特徴量算出工程と、
前記画像データ判定工程により動画画像であると判定された画像データから全部または一部のフレームに相当するデータを取り出し処理対象に選定する特徴量抽出対象フレーム選定工程と、取り出されたフレームそれぞれのデータから縮小画像を生成する縮小画像生成工程と、生成された前記縮小画像の周波数解析を行う周波数解析工程と、解析の結果得られる直流分および一部交流分を画像特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出工程と、前記直流成分および一部交流成分抽出手段から出力されるフレーム特徴量を集めて動画画像特徴量を生成する動画画像特徴量生成工程とを有する動画画像特徴量算出工程と、

を有することを特徴とする画像特徴量生成方法。

【請求項 21】 前記画像特徴量生成方法は、
前記画像データを記憶する画像データ記憶工程と、
前記画像データ記憶工程にて記憶した画像データそれぞれを用いて、前記静止画像特徴量生成工程により生成された静止画像特徴量と、前記動画画像特徴量生成工程により生成された動画画像特徴量とを画像特徴量として記憶する画像特徴量記憶工程を有することを特徴とする請求項 20 記載の画像特徴量生成方法。

【請求項 22】 前記縮小画像生成工程は、
静止画像をブロック分割し、各ブロックの代表する色情報のみを取り出すことを特徴とする請求項 16 から 21 の何れか 1 項に記載の画像特徴量生成方法。

【請求項 23】 前記画像データがブロック単位で圧縮されている場合には、前記縮小画像生成手段は前記各ブロックの直流成分のみを取り出すことを特徴とする請求項 16 から 21 の何れか 1 項に記載の画像特徴量生成方法。

【請求項 24】 静止画像データから縮小画像を生成する縮小画像生成工程と、
生成された前記縮小画像の周波数解析を行う周波数解析工程と、
解析の結果得られる直流分および一部交流分を画像特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出工程と、
を有して構成される静止画像特徴量算出工程と、
前記静止画像特徴量算出工程により予め算出された静止画像データの静止画像特徴量が、該静止画像データと共に記憶された静止画像データベースに含まれる静止画像の静止特徴量と、入力した静止画像データに対して前記静止画像特徴量算出工程により算出された静止画像特徴量との相関値を求める相関値算出工程と、
入力した静止画像データに対して生成された静止画像特徴量との相関値の高い前記静止画像データベースに含まれる静止画像を類似する静止画像の候補として検出する類似静止画像検出工程と、
を有することを特徴とする画像検索方法。

【請求項 25】 動画画像データから全部または一部のフレームに相当するデータを取り出し処理対象に選定する特徴量抽出対象フレーム選定工程と、
取り出されたフレームそれぞれのデータから縮小画像を生成する縮小画像生成工程と、
生成された前記縮小画像の周波数解析を行う周波数解析工程と、
解析の結果得られる直流分および一部交流分をフレーム特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出工程と、
前記直流成分および一部交流成分抽出手段から出力される前記フレーム特徴量を集めて動画画像特徴量を生成する動画画像特徴量生成工程と、

を有する動画像特徴量算出工程と、
前記動画像特徴量算出工程により予め算出された動画像データの動画像特徴量が、該動画像データと共に記憶された動画像データベースに含まれる動画像の動画像特徴量と、入力した動画像データに対して前記動画像特徴量算出工程により算出された動画像特徴量との相関値を求める相関値算出工程と、

入力した動画像データに対して生成された動画像特徴量との相関値の高い前記動画像データベースに含まれる動画像区間を類似する動画像の候補として検出する類似動画像検出工程と、

を有することを特徴とする画像検索方法。

【請求項 26】 前記相関値算出工程は、
前記入力した動画像データに対して前記動画像特徴量算出工程により算出された動画像特徴量を分割する工程と、

前記動画像データベースに含まれる動画像の動画像特徴量の一部と、分割した各動画像特徴量との部分的相関値を順次算出する工程とを有し、

前記類似動画像検出工程は 前記部分的相関値が予め定められた閾値よりも低い時に、その特徴量を持つ前記動画像データベースに含まれる動画像区間を類似する動画像の候補から取り除く工程を有することを特徴とする請求項 25 記載の画像検索方法。

【請求項 27】 前記相関値算出工程は、
前記入力した動画像データに対して前記動画像特徴量算出工程により算出された動画像特徴量を分割する工程と、

前記動画像データベースに含まれる動画像の動画像特徴量の一部と、分割した部分動画像特徴量との部分的相関値を順次算出する工程とを有し、

前記類似動画像検出工程は、前記部分的相関値が予め定められた閾値よりも低い前記部分動画像特徴量の数が予め定められた閾値以上となった時点で類似する動画像の候補から取り除く工程を有することを特徴とする請求項 25 記載の画像検索方法。

【請求項 28】 入力した画像データが静止画像であった場合、
前記入力した静止画像データから縮小画像を生成する縮小画像生成工程と、生成された前記縮小画像の周波数解析を行う周波数解析工程と、解析の結果得られる直流分および一部交流分を画像特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出工程とからなる静止画像特徴量算出工程により算出された静止画像特徴量と、
静止画像データに対して前記静止画像特徴量算出工程により算出された静止画像特徴量が、前記静止画像データと共に記憶された画像データベースに含まれる画像の画像特徴量との相関値を求める第 1 の相関値算出工程と、
前記入力した画像データに対して生成された画像特徴量との相関値の高い前記画像データベースに含まれる画像

を類似する静止画像の候補として検出する類似静止画像検出工程とを有し、

入力した画像データが動画像であった場合、

前記入力された動画像データから動画像データから全部または一部のフレームに相当するデータを取り出し処理対象に選定する特徴量抽出対象フレーム選定工程と、取り出されたフレームそれぞれのデータから縮小画像を生成する縮小画像生成工程と、生成された前記縮小画像の周波数解析を行う周波数解析工程と、解析の結果得られる直流分および一部交流分をフレーム特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出工程と、前記直流成分および一部交流成分抽出手段から出力される前記フレーム特徴量を集めて動画像特徴量を生成する動画像特徴量生成工程とからなる動画像特徴量算出工程により算出された動画像特徴量と、

動画像データに対して前記動画像特徴量算出工程により算出された動画像特徴量が、前記動画像データと共に記憶された前記画像データベースに含まれる画像の画像特徴量との相関値を求める第 2 の相関値算出工程と、

前記入力した動画像データに対して生成された動画像特徴量との相関値の高い前記動画像データベースに含まれる動画像区間を類似する動画像の候補として検出する類似動画像検出工程と、

を有することを特徴とする画像検索方法。

【請求項 29】 前記第 2 の相関値算出工程は、
前記入力した動画像データに対して前記動画像特徴量算出工程により算出された動画像特徴量を分割する工程と、

前記動画像データベースに含まれる動画像の動画像特徴量の一部と、分割した各動画像特徴量との部分的相関値を順次算出する工程とを有し、

前記類似動画像検出工程は 前記部分的相関値が予め定められた閾値よりも低い時に、その特徴量を持つ前記動画像データベースに含まれる動画像区間を類似する動画像の候補から取り除く工程を有することを特徴とする請求項 26 記載の画像検索方法。

【請求項 30】 前記第 2 の相関値算出工程は、
前記入力した動画像データに対して前記動画像特徴量算出工程により算出された動画像特徴量を分割する工程と、

前記動画像データベースに含まれる動画像の動画像特徴量の一部と、分割した部分動画像特徴量との部分的相関値を順次算出する工程とを有し、

前記類似動画像検出工程は、前記部分的相関値が予め定められた閾値よりも低い前記部分動画像特徴量の数が予め定められた閾値以上となった時点で類似する動画像の候補から取り除く工程を有することを特徴とする請求項 26 記載の画像検索方法。

【請求項 31】 前記縮小画像生成工程は、
画像をブロック分割し、各ブロックの代表する色情報の

みを取り出すことを特徴とする請求項 24 から 30 の何れか 1 項に記載の画像検索方法。

【請求項 32】 前記画像データがブロック単位で圧縮されている場合には、前記縮小画像生成手段は前記各ブロックの直流成分のみを取り出すことを特徴とする請求項 24 から 30 の何れか 1 項に記載の画像検索方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像特徴量生成装置、画像検索装置、並びにその生成方法及び検索方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、画像特徴量生成装置、画像検索装置、並びにその生成方法及び検索方法は一般に、蓄積された動画像の中からその一部分を検索するために適用される。

【0003】従来の参照動画像を利用した圧縮動画像検索方法の一例が、特開平 10-13832 号公報に記載されている。この公報にて開示された動画像検索方法は、各ブロックの DCT 係数の少なくとも 1 つを各画面の特徴ベクトルとして抽出し、検索キーとなる特定の動画像パターンに含まれる各フレームの特徴ベクトルの確率的な状態遷移を学習によりモデル化し、検索対象である一連の動画像に含まれるフレームから抽出された特徴ベクトルの学習により得られた状態遷移モデルに対する頻度が高い時間領域を検索結果として出力する。

【0004】また、特開平 6-231254 号公報は、参照画像の特定領域と類似した領域を含む画像を圧縮動画像データ中から探し出す方法である。参照画像の検索を行う際に、第 1 段階として符号化情報に含まれる画素値の平均値を用いてパターンマッチングを行い候補画像を選別し、第 2 段階として参照画面と入力画面において縮小画像の周波数成分との相関値を算出して検索を行っている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の方法では、次のような問題がある。第 1 に特徴量のサイズが大きいため、特徴量の記憶のための記憶装置の規模が大きくなる。第 2 に特徴量のサイズが大きいに起因して、検索速度が低下する。第 3 にデータベース中の検索対象となる動画像データの各時点に対し、入力された動画像特徴量の全体とマッチングを行っているため、マッチング時間が膨大となる。特にデータベースの規模が大きくなるとこの問題は顕著になる。

【0006】本発明は、静止画像および動画像データの中から類似した静止画像および動画像を高速に検索し、より少ない記憶容量で静止画像および動画像特徴量を生成する画像特徴量生成装置、画像検索装置、並びにその生成方法及び検索方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成するため、本発明の画像特徴量生成装置は、静止画像データから縮小画像を生成する縮小画像生成手段と、生成された縮小画像の周波数解析を行う周波数解析手段と、解析の結果得られる直流分および一部交流分を画像特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出手段とを有して構成されることを特徴とする。

【0008】上記の画像特徴量生成装置は、静止画像データを記憶する静止画像データ記憶手段と、静止画像データ記憶手段に記憶された静止画像データそれぞれに対して生成された静止画像特徴量を記憶した静止画像特徴量記憶手段とからなる静止画像データベースを有することを特徴とする。

【0009】本発明の画像特徴量生成装置は、動画像データから全部または一部のフレームに相当するデータを取り出し処理対象に選定する特徴量抽出対象フレーム選定手段と、取り出されたフレームそれぞれのデータから縮小画像を生成する縮小画像生成手段と、生成された縮小画像の周波数解析を行う周波数解析手段と、解析の結果得られる直流分および一部交流分をフレーム特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出手段と、直流成分および一部交流成分抽出手段から出力されるフレーム特徴量を集めて動画像特徴量を生成する動画像特徴量生成手段とを有することを特徴とする。

【0010】上記の画像特徴量生成装置は、動画像データを記憶する動画像データ記憶手段と、動画像データ記憶手段に記憶された動画像データそれぞれに対して生成された動画像特徴量を記憶した動画像特徴量記憶手段とからなる動画像データベースを有することを特徴とする。

【0011】本発明の画像特徴量生成装置は、入力される画像データが静止画像であるか動画像であるかを判定する画像データ判定手段と、画像データ判定手段により静止画像であると判定された画像データから縮小画像を生成する縮小画像生成手段と、生成された縮小画像の周波数解析を行う周波数解析手段と、解析の結果得られる直流分および一部交流分を静止画像特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出手段とを有する静止画像特徴量算出手段と、画像データ判定手段により動画像であると判定された画像データから全部または一部のフレームに相当するデータを取り出し処理対象に選定する特徴量抽出対象フレーム選定手段と、取り出されたフレームそれぞれのデータから縮小画像を生成する縮小画像生成手段と、生成された縮小画像の周波数解析を行う周波数解析手段と、解析の結果得られる直流分および一部交流分を画像特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出手段と、直流成分および一部交流成分抽出手段から出力されるフレーム特徴量を集めて動画像特徴量を生成する動画像特徴量生成手段とを有する動画像特徴量算出手段とを有することを特徴とする。

【0012】上記の画像特徴量生成装置は、画像データを記憶する画像データ記憶手段と、画像データ記憶手段に記憶された画像データそれぞれを用いて、静止画像特徴量生成手段により生成された静止画像特徴量と、動画画像特徴量生成手段により生成された動画画像特徴量とを画像特徴量として記憶する画像特徴量記憶手段とからなる画像データベースを有することを特徴とする。

【0013】上記の縮小画像生成手段は、静止画像をブロック分割し、各ブロックの代表する色情報のみを取り出すことを特徴とする。

【0014】上記の画像データがブロック単位で圧縮されている場合には、縮小画像生成手段は各ブロックの直流成分のみを取り出すことを特徴とする。

【0015】本発明の画像検索方法は、静止画像データから縮小画像を生成する縮小画像生成手段と、生成された縮小画像の周波数解析を行う周波数解析手段と、解析の結果得られる直流分および一部交流分を画像特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出手段とを有して構成される静止画像特徴量算出手段と、静止画像データに対して静止画像特徴量算出手段により予め算出された静止画像特徴量を記憶した静止画像特徴量記憶手段と、静止画像データを記憶する静止画像データ記憶手段とからなる静止画像データベースと、入力された静止画像データにより静止画像特徴量算出手段にて生成された静止画像特徴量と、動画画像データベースに含まれる静止画像特徴量との相関値を計算する静止画像特徴量相関測定手段とを有し、静止画像特徴量相関測定手段は、相関値の高い画像データベース中の静止画像を類似する静止画像の候補として検出することを特徴とする。

【0016】本発明の画像検索方法は、動画画像データから全部または一部のフレームに相当するデータを取り出し処理対象に選定する特徴量抽出対象フレーム選定手段と、取り出されたフレームそれぞれのデータから縮小画像を生成する縮小画像生成手段と、生成された縮小画像の周波数解析を行う周波数解析手段と、解析の結果得られる直流分および一部交流分をフレーム特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出手段と、直流成分および一部交流成分抽出手段から出力されるフレーム特徴量を集めて動画画像特徴量を生成する動画画像特徴量生成手段とからなる動画画像特徴量算出手段と、動画画像データに対して動画画像特徴量算出手段により予め算出された動画画像特徴量を記憶した動画画像特徴量記憶手段と、動画画像データを記憶する動画画像データ記憶手段とからなる動画画像データベースと、入力された動画画像データにより動画画像特徴量算出手段にて生成された動画画像特徴量と、動画画像データベースに含まれる動画画像特徴量との相関値を計算する動画画像特徴量相関測定手段とを有し、動画画像特徴量相関測定手段は、相関値の高い動画画像データベース中の動画画像区間を類似する動画画像区間の候補として検出することを特徴とする。

【0017】本発明の画像検索方法は、入力される画像データが静止画像であるか動画画像であるかを判定する画像データ判定手段と、画像データ判定手段により静止画像であると判定された画像データから縮小画像を生成する縮小画像生成手段と、生成された縮小画像の周波数解析を行う周波数解析手段と、解析の結果得られる直流分および一部交流分を静止画像特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出手段とを有する静止画像特徴量算出手段と、画像データ判定手段により動画画像であると判定された画像データから全部または一部のフレームに相当するデータを取り出し処理対象に選定する特徴量抽出対象フレーム選定手段と、取り出されたフレームそれぞれのデータから縮小画像を生成する縮小画像生成手段と、生成された縮小画像の周波数解析を行う周波数解析手段と、解析の結果得られる直流分および一部交流分を画像特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出手段と、直流成分および一部交流成分抽出手段から出力されるフレーム特徴量を集めて動画画像特徴量を生成する動画画像特徴量生成手段とを有する動画画像特徴量算出手段と、静止画像データに対して静止画像特徴量算出手段により予め算出された静止画像特徴量と、動画画像データに対して動画画像特徴量算出手段により予め算出された動画画像特徴量とを記憶した画像特徴量記憶手段と、静止画像データ及び動画画像データを記憶する画像データ記憶手段とからなる画像データベースと、入力された静止画像データにより静止画像特徴量算出手段にて算出された静止画像特徴量と、画像データベースに含まれる画像特徴量との相関値を計算する静止画像特徴量相関測定手段と、入力された動画画像データにより動画画像特徴量算出手段にて算出された動画画像特徴量と、画像データベースに含まれる画像特徴量との相関値を計算する動画画像特徴量相関測定手段とを有し、静止画像特徴量相関測定手段は、相関値の高い画像データベース中の静止画像を類似する静止画像の候補として検出し、動画画像特徴量相関測定手段は、相関値の高い画像データベース中の動画画像区間を類似する動画画像区間の候補として検出することを特徴とする。

【0018】上記の動画画像特徴量相関測定手段は、入力した動画画像データに対して動画画像算出手段により算出された動画画像特徴量を分割し、動画画像データベースに含まれる動画画像の動画画像特徴量の一部と、分割した各動画画像特徴量との部分的相関値を順次算出し、部分的相関値が予め定められた閾値よりも低い時に、その特徴量を持つ動画画像データベースに含まれる動画画像区間を類似する動画画像の候補から取り除くことを特徴とする。

【0019】上記の動画画像特徴量相関測定手段は、入力した動画画像データに対して動画画像算出手段により算出された動画画像特徴量を分割し、動画画像データベースに含まれる動画画像の動画画像特徴量の一部と、分割した部分動画画像特徴量との部分的相関値を順次算出し、部分的相関値

が予め定められた閾値よりも低い部分動画像特徴量の数が予め定められた閾値以上となった時点で類似する動画像の候補から取り除くことを特徴とする。

【0020】上記の縮小画像生成手段は、画像をブロック分割し、各ブロックの代表する色情報のみを取り出すことを特徴とする。

【0021】上記の画像データがブロック単位で圧縮されている場合には、縮小画像生成手段は各ブロックの直流成分のみを取り出すことを特徴とする。

【0022】本発明の画像特徴量生成方法は、静止画像データから縮小画像を生成する縮小画像生成工程と、生成された縮小画像の周波数解析を行う周波数解析工程と、解析の結果得られる直流分および一部交流分を画像特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出工程とを有して構成されることを特徴とする。

【0023】上記の画像特徴量生成方法は、静止画像データを記憶する静止画像データ記憶工程と、静止画像データ記憶工程にて記憶された静止画像データそれぞれに対して生成された静止画像特徴量を記憶する静止画像特徴量記憶工程とを有することを特徴とする。

【0024】本発明の画像特徴量生成方法は、動画像データから全部または一部のフレームに相当するデータを取り出し処理対象に選定する特徴量抽出対象フレーム選定工程と、取り出されたフレームそれぞれのデータから縮小画像を生成する縮小画像生成工程と、生成された縮小画像の周波数解析を行う周波数解析工程と、解析の結果得られる直流分および一部交流分をフレーム特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出工程と、直流成分および一部交流成分抽出手段から出力されるフレーム特徴量を集めて動画像特徴量を生成する動画像特徴量生成工程とを有することを特徴とする。

【0025】上記の画像特徴量生成方法は、動画像データを記憶する動画像データ記憶工程と、動画像データ記憶工程にて記憶された動画像データそれぞれに対して生成された動画像特徴量を記憶する動画像特徴量記憶工程とを有することを特徴とする。

【0026】本発明の画像特徴量生成方法は、入力される画像データが静止画像であるか動画像であるかを判定する画像データ判定工程と、画像データ判定工程により静止画像であると判定された画像データから縮小画像を生成する縮小画像生成工程と、生成された縮小画像の周波数解析を行う周波数解析工程と、解析の結果得られる直流分および一部交流分を静止画像特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出工程とを有する静止画像特徴量算出工程と、画像データ判定工程により動画像であると判定された画像データから全部または一部のフレームに相当するデータを取り出し処理対象に選定する特徴量抽出対象フレーム選定工程と、取り出されたフレームそれぞれのデータから縮小画像を生成する縮小画像生成工程と、生成された縮小画像の周波数解析を行う

周波数解析工程と、解析の結果得られる直流分および一部交流分を画像特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出工程と、直流成分および一部交流成分抽出手段から出力されるフレーム特徴量を集めて動画像特徴量を生成する動画像特徴量生成工程とを有する動画像特徴量算出工程とを有することを特徴とする。

【0027】上記の画像特徴量生成方法は、画像データを記憶する画像データ記憶工程と、画像データ記憶工程にて記憶した画像データそれぞれを用いて、静止画像特徴量生成工程により生成された静止画像特徴量と、動画像特徴量生成工程により生成された動画像特徴量とを画像特徴量として記憶する画像特徴量記憶工程を有することを特徴とする。

【0028】上記の縮小画像生成工程は、静止画像をブロック分割し、各ブロックの代表する色情報のみを取り出すことを特徴とする。

【0029】上記の画像データがブロック単位で圧縮されている場合には、縮小画像生成手段は各ブロックの直流成分のみを取り出すことを特徴とする。

【0030】本発明の画像検索方法は、静止画像データから縮小画像を生成する縮小画像生成工程と、生成された縮小画像の周波数解析を行う周波数解析工程と、解析の結果得られる直流分および一部交流分を画像特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出工程とを有して構成される静止画像特徴量算出工程と、静止画像特徴量算出工程により予め算出された静止画像データの静止画像特徴量が、該静止画像データと共に記憶された静止画像データベースに含まれる静止画像の静止特徴量と、入力した静止画像データに対して静止画像特徴量算出工程により算出された静止画像特徴量との相関値を求める相関値算出工程と、入力した静止画像データに対して生成された静止画像特徴量との相関値の高い静止画像データベースに含まれる静止画像を類似する静止画像の候補として検出する類似静止画像検出工程とを有することを特徴とする。

【0031】本発明の画像検索方法は、動画像データから全部または一部のフレームに相当するデータを取り出し処理対象に選定する特徴量抽出対象フレーム選定工程と、取り出されたフレームそれぞれのデータから縮小画像を生成する縮小画像生成工程と、生成された縮小画像の周波数解析を行う周波数解析工程と、解析の結果得られる直流分および一部交流分をフレーム特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出工程と、直流成分および一部交流成分抽出手段から出力されるフレーム特徴量を集めて動画像特徴量を生成する動画像特徴量生成工程とを有する動画像特徴量算出工程と、動画像特徴量算出工程により予め算出された動画像データの動画像特徴量が、該動画像データと共に記憶された動画像データベースに含まれる動画像の動画像特徴量と、入力した動画像データに対して動画像特徴量算出工程により算出

された動画像特徴量との相関値を求める相関値算出工程と、入力した動画像データに対して生成された動画像特徴量との相関値の高い動画像データベースに含まれる動画像区間を類似する動画像の候補として検出する類似動画像検出工程とを有することを特徴とする。

【0032】上記の相関値算出工程は、入力した動画像データに対して動画像特徴量算出工程により算出された動画像特徴量を分割する工程と、動画像データベースに含まれる動画像の動画像特徴量の一部と、分割した各動画像特徴量との部分的相関値を順次算出する工程とを有し、類似動画像検出工程は部分的相関値が予め定められた閾値よりも低い時に、その特徴量を持つ動画像データベースに含まれる動画像区間を類似する動画像の候補から取り除く工程を有することを特徴とする。

【0033】上記の相関値算出工程は、入力した動画像データに対して動画像特徴量算出工程により算出された動画像特徴量を分割する工程と、動画像データベースに含まれる動画像の動画像特徴量の一部と、分割した部分動画像特徴量との部分的相関値を順次算出する工程とを有し、類似動画像検出工程は、部分的相関値が予め定められた閾値よりも低い部分動画像特徴量の数が予め定められた閾値以上となった時点で類似する動画像の候補から取り除く工程を有することを特徴とする。

【0034】本発明の画像検索方法は、入力した画像データが静止画像であった場合、入力した静止画像データから縮小画像を生成する縮小画像生成工程と、生成された縮小画像の周波数解析を行う周波数解析工程と、解析の結果得られる直流分および一部交流分を画像特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出工程とからなる静止画像特徴量算出工程により算出された静止画像特徴量と、静止画像データに対して静止画像特徴量算出工程により算出された静止画像特徴量が、静止画像データと共に記憶された画像データベースに含まれる画像の画像特徴量との相関値を求める第1の相関値算出工程と、入力した画像データに対して生成された画像特徴量との相関値の高い画像データベースに含まれる画像を類似する静止画像の候補として検出する類似静止画像検出工程とを有し、入力した画像データが動画像であった場合、入力された動画像データから動画像データから全部または一部のフレームに相当するデータを取り出し処理対象に選定する特徴量抽出対象フレーム選定工程と、取り出されたフレームそれぞれのデータから縮小画像を生成する縮小画像生成工程と、生成された縮小画像の周波数解析を行う周波数解析工程と、解析の結果得られる直流分および一部交流分をフレーム特徴量として取り出す直流成分および一部交流成分抽出工程と、直流成分および一部交流成分抽出手段から出力されるフレーム特徴量を集めて動画像特徴量を生成する動画像特徴量生成工程とからなる動画像特徴量算出工程により算出された動画像特徴量と、動画像データに対して動画像特徴量算出工

程により算出された動画像特徴量が、動画像データと共に記憶された画像データベースに含まれる画像の画像特徴量との相関値を求める第2の相関値算出工程と、入力した動画像データに対して生成された動画像特徴量との相関値の高い動画像データベースに含まれる動画像区間を類似する動画像の候補として検出する類似動画像検出工程とを有することを特徴とする。

【0035】上記の第2の相関値算出工程は、入力した動画像データに対して動画像特徴量算出工程により算出された動画像特徴量を分割する工程と、動画像データベースに含まれる動画像の動画像特徴量の一部と、分割した各動画像特徴量との部分的相関値を順次算出する工程とを有し、類似動画像検出工程は部分的相関値が予め定められた閾値よりも低い時に、その特徴量を持つ動画像データベースに含まれる動画像区間を類似する動画像の候補から取り除く工程を有することを特徴とする。

【0036】上記の第2の相関値算出工程は、入力した動画像データに対して動画像特徴量算出工程により算出された動画像特徴量を分割する工程と、動画像データベースに含まれる動画像の動画像特徴量の一部と、分割した部分動画像特徴量との部分的相関値を順次算出する工程とを有し、類似動画像検出工程は、部分的相関値が予め定められた閾値よりも低い部分動画像特徴量の数が予め定められた閾値以上となった時点で類似する動画像の候補から取り除く工程を有することを特徴とする。

【0037】上記の縮小画像生成工程は、画像をブロック分割し、各ブロックの代表する色情報のみを取り出すことを特徴とする。

【0038】上記の画像データがブロック単位で圧縮されている場合には、縮小画像生成手段は各ブロックの直流成分のみを取り出すことを特徴とする。

【0039】

【発明の実施の形態】次に、添付図面を参照して本発明による画像特徴量生成装置、画像検索装置、並びにその生成方法及び検索方法の実施の形態を詳細に説明する。図1～図9を参照すると、本発明の画像特徴量生成装置、画像検索装置、並びにその生成方法及び検索方法の実施形態が示されている。

【0040】まず、図1を参照しながら本発明の画像特徴量生成装置及び方法に係る第1の実施形態について詳細に説明する。

【0041】図1に示された第1の実施形態は、静止画像データを入力して、その静止画像データの特徴量を生成する静止画像特徴量生成部22を有する。静止画像特徴量生成部22は、縮小画像生成手段221と周波数解析手段222と直流成分および一部交流成分抽出手段223とを有する。

【0042】縮小画像生成手段221は、入力された静止画像データ11に対して、縮小画像12の生成を行う、この時の縮小率は任意である。縮小画像の生成方法

例としては、画像をブロック分割し、各ブロックの代表する色情報のみを取り出す方法がある。代表する色情報としては、各ブロック内における平均色、最頻色等が利用できる。また、画像データがブロック単位で圧縮されている場合には、各ブロックの直流成分のみを取り出し生成することもできる。

【0043】周波数解析手段222は、縮小画像12の周波数解析を行い、周波数成分13を算出する。縮小画像12を複数の領域に分割してから周波数解析を行うことも可能である。縮小画像の周波数解析方法としては、DCT変換やウェーブレット変換やフーリエ変換やアダマール変換等が利用できる。

【0044】直流成分および一部交流成分抽出手段223は、周波数解析手段222より算出された周波数成分13より直流成分および一部交流成分14を抽出する。周波数解析手段222および直流成分および一部交流成分抽出手段223の具体例としては、縮小画像サイズ全体に対する2次元DCTにより周波数解析手段222を実行して、その直流成分およびn個の交流成分を抽出する方法等を用いることができる。また、輝度成分のみの係数、色差成分のみの係数、双方の係数の一部のみを抽出する方法等も用いることができる。

【0045】この画像特徴量生成装置及び方法では、縮小画像に対して周波数解析を行い、得られる係数の一部のみを用いているため、必要な記憶容量が少ない画像特徴量を生成できる。

【0046】次に、図2を参照しながら本発明の画像特徴量生成装置及び方法に係る第2の実施形態を詳細に説明する。

【0047】図2に示された第2の実施形態は、動画像データを入力して、その動画像データの特徴量を生成する動画像特徴量生成部2を有する。動画像特徴量生成部2は、特徴量抽出対象フレーム選定手段21と、静止画像特徴量生成部22と、特徴量生成手段23とを有する。また、静止画像特徴量生成部22は、上述した縮小画像生成手段221と周波数解析手段222と、直流成分および一部交流成分抽出手段223とを有する。なお、動画像とは複数の静止画像からなるものであり、上述した扱う対象が動画像となっても、第1の実施形態で用いた静止画像特徴量生成部22を用いることが出来る。

【0048】特徴量生成部2の構成部である特徴量抽出対象フレーム選定手段21は、入力された動画像データ1より特徴量抽出の対象となるフレームデータ11を選定する。

【0049】特徴量抽出対象フレーム選定手段21は、動画像データ中で1フレーム内で圧縮処理が完了しているフレーム内符号化フレームに相当する圧縮データのみを取り出すことができる。全てのフレーム内符号化フレームを選択することも、一部のフレーム内符号化フレーム

ムのみを選択することも可能である。また、フレーム内で処理が完結していないフレーム間符号化フレームについても、例えば、文献「Boon-Lock Yeo and Bede Liu: "On the extraction of DC sequence from MPEG Compressed Video", IEEE International Conference on Image Processing(1995) 記載の方法を用いて、フレーム内符号化フレームを擬似的に生成することができる。このため、擬似的にフレーム内符号化フレームを生成してそれを選択することも可能である。

【0050】静止画像特徴量抽出部22を構成する縮小画像生成手段221は、特徴量抽出対象フレーム選定手段21で選定された静止画像データ11より、縮小画像を生成する。周波数解析手段222は、縮小画像12を周波数成分13に分解する。直流成分および一部交流成分抽出手段223は、周波数解析手段222より生成された周波数成分13より直流成分および一部交流成分14を抽出する。

【0051】特徴量生成手段23は、静止画像特徴量抽出部22から与えられる直流成分および一部交流成分14を、全選択フレームについて抽出することにより特徴量15を生成する。

【0052】この実施形態においても、縮小画像に対して周波数解析を行い、得られる係数の一部のみを用いているため、必要な記憶容量が少ない特徴量を生成することができる。

【0053】次に、図3を参照しながら、本発明の画像特徴量生成装置及び方法に係る第3の実施形態について説明する。

【0054】図3に示された第3の実施形態は、静止画像データを入力して、その静止画像データの特徴量を生成する静止画像特徴量生成部22と、入力した静止画像データを記憶する静止画像データ記憶部61と静止画像特徴量生成部22にて生成された静止画像特徴量を記憶する静止画像特徴量記憶部62とからなる特徴量付き静止画像データベース記憶部6とを有する。静止画像特徴量生成部22は、縮小画像生成手段221と周波数解析手段222と直流成分および一部交流成分抽出手段223とを有する。

【0055】静止画像特徴量生成部22は、縮小画像生成手段221が入力された静止画像データにより縮小画像を生成し、周波数解析手段222が生成された縮小画像の周波数解析を行い、解析の結果得られる直流成分および一部交流成分を直流成分および一部交流成分抽出手段223が取り出すことにより静止画像特徴量を生成する。

【0056】生成された静止画像特徴量は静止画像特徴量記憶部62に記憶され、また、静止画像特徴量の生成のために使用された静止画像データは静止画像データ記憶部61に記憶される。

【0057】この実施形態においても、縮小画像に対し

て周波数解析を行い、得られる係数の一部のみを用いているため、必要な記憶容量が少ない特徴量を生成することができる。

【0058】図4に示されるように画像特徴量生成装置及び方法に係る第4の実施形態は、動画像特徴量生成部2と、特徴量付き動画像データベース記憶部3とを有して構成される。なお、動画像特徴量生成部2についての説明は省略する。

【0059】本実施形態は、動画像データ1から特徴量15を生成し、両者の特徴量付き動画像データベース記憶部3に記憶するものである。

【0060】特徴量付き動画像データベース記憶部3は、動画像データ記憶部31と、動画像特徴量記憶部32とで構成されており、さまざまな動画像データ1に対して、それぞれ動画像データ1と、動画像データ1から特徴量生成部2により生成された特徴量15とを記憶する。

【0061】特徴量付き動画像データベース記憶部3の一方の構成部である動画像データ記憶部31は、動画像データ1を保持する。また、動画像データ記憶部31は、動画像データ1から特徴量生成部2により生成された特徴量15を保持する。

【0062】上記の各部により構成される画像特徴量生成装置は、動画像データからフレームの全部または一部に相当するデータの特徴量抽出対象フレーム選定手段21で取り出し、取り出された各フレームに相当するデータから縮小画像生成手段221が縮小画像を生成し、周波数解析手段222が生成された縮小画像の周波数解析を行い、解析の結果得られる直流分および一部交流分を直流成分および一部交流成分抽出手段223が取り出し、それら特徴量生成手段23が全選択フレームについて実行することにより特徴量を生成する。

【0063】この動画像特徴量生成装置では、一部のフレームの縮小画像に対して周波数解析を行い、得られる係数の一部のみを用いているため、必要な記憶容量が少ない動画像特徴量を生成できる。

【0064】次に、図5を参照しながら、本発明の画像特徴量生成装置及び方法に係る第5の実施形態について説明する。

【0065】図5に示された画像特徴量生成装置に係る第5の実施形態は、画像データ判定部100と、静止画像特徴量生成部22と、動画像特徴量生成部2と、特徴量付き画像データベース記憶部5とを有して構成される。なお、本実施形態が対象とする画像データは動画像データ及び静止画像データを含むものであり、動画像は複数の静止画像からなるものとする。

【0066】本実施形態に入力される画像データ7は、画像データ判定部100によって静止画像であるか動画像であるかを判定される。画像が静止画像である場合には、静止画像特徴量生成部22に、動画像である場合に

は動画像特徴量生成部2に入力される。

【0067】静止画像特徴量生成部22は、縮小画像生成手段221が入力された静止画像画像データにより縮小画像を生成し、周波数解析手段222が生成された縮小画像の周波数解析を行い、解析の結果得られる直流分および一部交流分を直流成分および一部交流成分抽出手段223が取り出し、それら特徴量生成手段23が全選択フレームについて実行することにより特徴量を生成する。

【0068】動画像特徴量生成部2は、動画像データからフレームの全部または一部に相当するデータの特徴量抽出対象フレーム選定手段21で取り出し、取り出された各フレームに相当するデータから縮小画像生成手段221が縮小画像を生成し、周波数解析手段222が生成された縮小画像の周波数解析を行い、解析の結果得られる直流分および一部交流分を直流成分および一部交流成分抽出手段223が取り出し、それら特徴量生成手段23が全選択フレームについて実行することにより特徴量を生成する。

【0069】上述した処理により生成された各特徴量14、15は特徴量付き画像データベース記憶部5の画像特徴量記憶部52に記憶される。また、動画像及び静止画像とからなる画像データは、画像データ記憶部51に記憶される。

【0070】このように静止画像が入力された場合には、縮小画像に対して周波数解析を行い、得られる係数の一部のみを用いて特徴量を生成し、また、動画像が入力された場合には、一部のフレームの縮小画像に対して周波数解析を行い、得られる係数の一部のみを用いて特徴量を生成しているため、必要な記憶容量が少ない静止画像及び動画像特徴量を生成できる。

【0071】次に、図6を参照しながら本発明の画像検索装置及び方法に係る第1の実施形態について説明する。

【0072】図6に示されるように本実施形態は、静止画像データを入力して、その静止画像データの特徴量を生成する静止画像特徴量生成部22と、静止画像データに対して静止画像特徴量生成部22で予め生成された静止画像特徴量を記憶した静止画像特徴量記憶部62と静止画像データを記憶した静止画像データ記憶部61とからなる特徴量付き静止画像データベース記憶部6と、入力された静止画像データにより静止画像特徴量生成部22で生成された静止画像特徴量と、特徴量付き静止画像データベース記憶部6に記憶された静止画像特徴量との相関値を算出する静止画像相関測定部41とを有して構成される。

【0073】静止画像特徴量生成部22は、縮小画像生成手段221が入力された静止画像画像データにより縮小画像を生成し、周波数解析手段222が生成された縮小画像の周波数解析を行い、解析の結果得られる直流分

および一部交流分を直流成分および一部交流成分抽出手段 223 が取り出すことにより入力静止画像データ 11 に対する静止画像特徴量 14 を生成する。

【0074】また、特徴量付き静止画像データベース記憶部 6 には、上述した画像特徴量生成装置に係る第 3 の実施形態にて説明した手順により静止画像が静止画像データ記憶部 61 に、静止画像データ記憶部 61 に記憶された静止画像を用いて静止画像特徴量生成部 22 に算出された静止画像特徴量が静止画像特徴量記憶部 62 に記憶されている。

【0075】静止画像相関測定部 41 は、入力された静止画像データにより生成された特徴量 14 と、画像データベースに含まれる画像により生成された特徴量との相関値を計算し、相関値の高いデータベース中の静止画像を類似する静止画像の候補として検出する。

【0076】次に、図 7 及び図 8 を参照しながら本発明の画像検索装置及び方法に係る第 2 の実施形態について説明する。なお、図 7 は画像検索装置及び方法に係る第 1 の実施形態の構成を示すブロック図であり、図 8 は、画像検索方法の相関測定手順を示す流れ図である。

【0077】図 7 に示された画像検索装置及び方法に係る第 2 の実施形態は、特徴量生成部 2、特徴量付き動画画像データベース記憶部 3、動画画像データベース中の特徴量 17 と入力された動画画像データ 1 に対して特徴量生成部 2 で生成した特徴量 15 との相関値を計算する相関測定部 4 を含む。

【0078】まず、検索に用いる動画画像データ 1 を入力し、特徴量生成部 2 より特徴量 15 を生成する。検索を行う際には参照する動画画像から特徴量生成部 2 が生成され、相関測定部 4 に入力される。

【0079】動画画像データベース中の特徴量 17 と、入力された動画画像データ 1 に対して特徴量生成部 2 で生成した特徴量 15 との相関値の算出を相関測定部 4 で行い、検索された部分動画画像の格納位置情報 18 を検索結果として出力する。

【0080】動画画像相関測定部 4 の動作を図 8 で詳細に説明する。本発明による画像検索方法は、入力された動画画像データより生成された特徴量と、動画画像データベースに含まれる動画画像より生成された特徴量の一部との相関を求める処理工程として、入力された動画画像より生成された特徴量を分割し、分割した各部分ごとに順次部分的相関を算出し、部分的な相関が予め定めた閾値より低ければその特徴量を持つデータベース中の動画画像を候補から取り除くステップを有する。このような方法を採用することにより、指定動画画像区間全体に対して総当たりでマッチングを行う場合に比べ、検索結果となる候補を少ないマッチング回数で絞ることができ、動画画像の検索を行うための処理時間を短縮できる。この処理手順を以下に詳述する。

【0081】まず、初期設定として、検索対象となる動

画像特徴量を呼び出すための識別子番号を初期化しておく（ステップ S1）。ここで、識別子とは、動画画像データベースを生成する際に、各動画画像データに対してユニークに付与されるものとする。また特徴量 15 も予め取得しておくものとする。

【0082】次に識別子に対応した検索対象となる動画画像特徴量を取得し、検索対象となる部分特徴量（以降、対象部分特徴量と呼ぶ）の取得位置を示すポインタを先頭に合わせておく（ステップ S2）。

10 【0083】先頭の参照部分特徴量から予め定めた時間幅の特徴量を取得する。このデータを参照部分特徴量と呼ぶ。また、取得位置を示すポインタで示された箇所より対象部分特徴量を取得する（ステップ S3）。

【0084】ステップ S3 で得られた参照部分特徴量と対象部分特徴量との相関を求める（ステップ S4）。

20 【0085】予め定めた閾値より相関値が低い場合（以降、ミスマッチ判定と呼ぶ）は、ステップ S5 で次に取得するための対象部分特徴量の存在の有無を調べ、存在する場合には対象部分特徴量の取得位置ポインタを予め定めた値だけずらし（ステップ S6）、ステップ S3 に戻る。また次の対象部分特徴量が存在しない場合は、識別子を一つ増やし、次の動画画像特徴量に対して同様の処理を行う（ステップ S13）。ただしデータベース中の動画画像特徴量全てに対してマッチングを行った場合は、処理を終了する（ステップ S12）。

30 【0086】ステップ S4 で相関値が予め定めた閾値より高い場合は、取得位置から時間的に続く次の対象部分特徴量および参照部分特徴量を取得し（ステップ S7）、相関を求める（ステップ S8）。以降、ミスマッチ判定されるまで同様にマッチングをくり返し、参照部分特徴量を全てマッチングした場合（ステップ S9）、検索結果として出力する（ステップ S10）。

【0087】検索結果を含む動画画像データ識別子番号と、動画画像データ内における開始位置または終了位置等を出力することができる。これに加えて相関値等も出力することができる。

40 【0088】ミスマッチと判定された場合、ミスマッチ判定が別途設定された一定の回数もしくは時間を越えたかどうかの判定を行う（ステップ S11）。越えていない場合はステップ S7 に戻る。越えている場合はステップ S5 に戻る。ステップ S11 は、フレーム内符号化されるフレームの選択位置の違い、カメラワークの違い、画面ノイズによる特徴量の変化等による一時的なミスマッチを、回数もしくは時間を適切に定めることによりカバーすることができる。また、回数もしくは時間を“0”に定めることはステップ S11 を省くことと等価であり、回路設計を軽くすることもできる。

【0089】一方、参照部分特徴量を取得する際の時間幅を参照特徴量全体として、検索部分特徴量との相関を一度に比較することにより検索を行うこともできる。

【0090】次に図9を参照しながら本発明の画像検索装置及び方法に係る第3の実施形態について詳細に説明する。

【0091】図9に示された実施形態は、画像特徴量生成部10と、静止画像と動画像とが記憶される画像データ記憶部51と、画像データ記憶部に記憶された画像データに対して画像特徴量生成部10で予め生成された静止画像特徴量及び動画像特徴量が記憶された画像特徴量記憶部52とからなる特徴量付き画像データベース記憶部5と、画像データベース中の特徴量17と入力された動画像データ1に対して特徴量生成部2で生成した特徴量15との相関値を計算する動画像相関値測定部4と、画像データベース中の特徴量17と入力された静止画像データ11に対して画像特徴量生成部10で生成された特徴量との相関値を計算する静止画像相関値測定部41とを含む。

【0092】まず、検索に用いる画像データ1を入力し、特徴量生成部2より特徴量15を生成する。参照する画像データが動画像である場合には、動画像から特徴量生成部10により特徴量が生成され、動画像特徴量相関測定部4に入力される。また、静止画像である場合には、静止画像から特徴量生成部10により特徴量が生成され、静止画像特徴量相関測定部19に入力される。

【0093】動画像相関測定部4は、動画像データベース中の特徴量17と、入力された動画像データ1に対して特徴量生成部2で生成した特徴量15との相関値の算出を相関測定部4で行い、検索された部分動画像の格納位置情報18を検索結果として出力する。なお、この処理動作についての説明は、上述した動画像特徴量生成装置に係る第2の実施形態の説明において既に説明しているので省略する。

【0094】静止画像相関測定部41は、入力された静止画像データにより生成された特徴量14と、画像データベースに含まれる画像により生成された特徴量との相関値を計算し、相関値の高いデータベース中の静止画像を類似する静止画像の候補として検出する。

【0095】（実施例）次に、本発明の実施例について説明する。MPEG-1、2符号化された映像データ約20時間分を利用し、ある特定記事、CM、番組のオープニングに相当する映像区間を指定し、同一と思われる映像区間を検出する実験を行った。

【0096】検索対象となるこの動画像全体における各フレーム内符号化されたフレームに対してタイムコード、直流成分を抽出する。ここでは直流成分を抽出して生成した縮小画像をさらに8×8の固定サイズに縮小したうえでDCTをかけて得られる輝度成分、色差成分の3つの直流成分(DC_Y、DC_Cb、DC_Crと呼ぶ)、および輝度成分に対する2つの低周波成分(AC1、AC2と呼ぶ)を、[0、255]の範囲に正規化したうえでそれぞれタイムコードとともに保存してお

く。各フレーム内符号化フレームにつき特徴量5バイト、タイムコード4バイトの合わせて9バイトで済む。このため、0.5秒間隔でフレーム内符号化フレームが存在する場合には、1日分の映像に相当する特徴量のデータサイズも1.5メガバイト程度に収まることになる。

【0097】参照動画像の先頭フレームの特徴量を、検索対象動画像の特徴量とフレーム内符号化フレーム単位でマッチングを行う。DC_Y、DC_Cb、DC_Crの差分値(以降、DC差分値と呼ぶ)、AC1、AC2の差分値が、それぞれある指定条件(閾値)以内を満たすものを目的動画像の候補とする。

【0098】目的動画像候補と見なされた場合、その先のフレームについて時系列に調べる。目的映像候補と見なされない場合は、次のフレームについて同様の手順を繰り返す。以降はDC差分値が指定条件を満たすものをマッチするものとし、順次調べていく。マッチング回数を減らす目的で以降はAC1、AC2は用いなくてもよい。

【0099】サンプル位置による誤差を考慮し、3フレーム連続してミスマッチの場合は、候補から外す。指定した動画像区間に相当する長さに対して特徴量の差分が指定条件(閾値)を満たした場合には目的動画像とみなし、その開始点および終了点のタイムコードを検索結果として出力する。また、目的動画像区間を検出した場合、次回探索の始点を検出された区間の終点の次のフレームから開始してもよい。

【0100】この手順により、指定動画像区間全体に対して総当たりでマッチングを行う場合に比べ、処理量を大幅に減らすことが可能となる。

【0101】11個の同一と思われる動画像区間の組に対して実験を行った結果、11個全てについて片方指定することによりもう一方が得られることが解った。また、目的動画像区間の長さを10秒以上とした場合には、過剰検出も見受けられなかった。

【0102】尚、上述の実施形態は本発明の好適な実施の一例である。但し、これに限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変形実施が可能である。さらにいずれの実施例においても、条件に合わないものを候補から取り除くかわりに特徴量間の距離を定義し用いることにより類似動画像検索への拡張も容易である。

【0103】

【発明の効果】以上の説明より明らかなように、本発明の画像特徴量生成装置及び方法は、画像データから縮小画像を生成し、生成された縮小画像の周波数解析を行い、解析の結果得られる直流分および一部交流分を取り出すことにより特徴量を生成する。また、本発明の画像検索装置及び方法は、画像データからフレームの全部または一部に相当するデータを取り出し、取り出された各

フレームに相当するデータから縮小画像を生成する。生成された縮小画像の周波数解析を行い、解析の結果得られる直流分および一部交流分を取り出し、取り出しを全選択フレームについて実行する。

【0104】本発明の画像検索装置及び方法は相関算出過程で類似映像候補になりえないと判断した時点で候補から取り除くこともできる。よって、指定動画区間全体に対して総当たりでマッチングを行う場合に比べ、検索結果となる候補を少ないマッチング回数で絞ることができ、処理量を大幅に減らすことが可能となる。このため、動画の検索を行うための処理時間が短縮できる。

【0105】また、一部のフレームの縮小画像に対して周波数解析を行うことによって得られる係数のみを用いている。このため、必要な記憶容量が少ない画像特徴量を生成できる。

【0106】本発明は、コマーシャル映像、ニュースの特定記事、番組のオープニング等、特定の映像の放送回数の調査、放送情報の統計、傾向分析等に広く適用が可能である。

【0107】本発明は、蓄積された画像の中から参照する動画と色、周波数分布の類似した一部分を検索する類似映像検索等への適用が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の画像特徴量生成装置および方法が適用される実施形態の構成例を示すブロック図である。

【図2】本発明の画像特徴量生成装置および方法が適用される実施形態の構成例を示すブロック図である。

【図3】本発明の画像特徴量生成装置および方法が適用される実施形態の構成例を示すブロック図である。

【図4】本発明の画像特徴量生成装置および方法が適用される実施形態の構成例を示すブロック図である。

【図5】本発明の画像特徴量生成装置および方法が適用される実施形態の構成例を示すブロック図である。

【図6】本発明の画像検索装置および方法が適用される実施形態の構成例を示すブロック図である。

【図7】本発明の画像検索装置および方法が適用される実施形態の構成例を示すブロック図である。

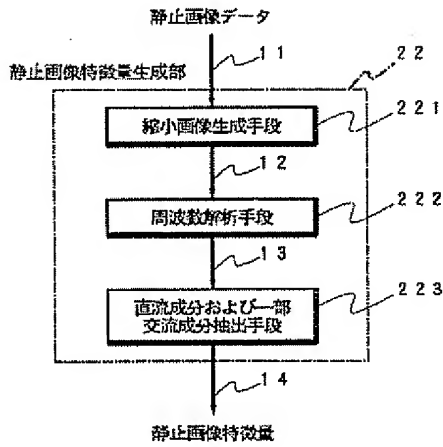
【図8】画像検索方法の処理手順例を示すフローチャートである。

【図9】本発明の画像検索装置および方法が適用される実施形態の構成例を示すブロック図である。

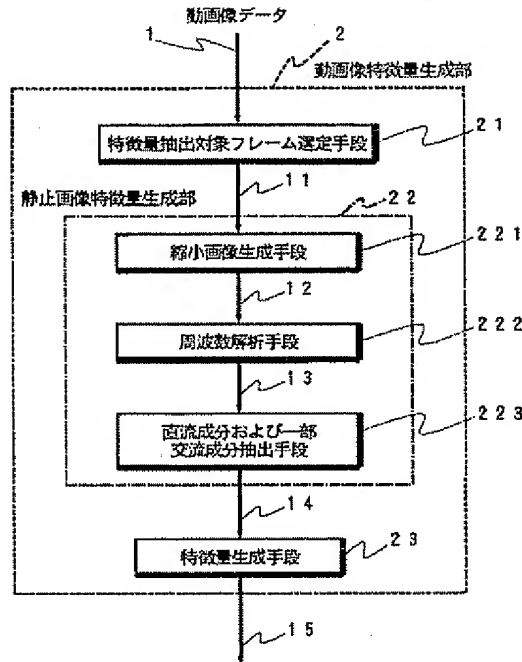
【符号の説明】

- 1 動画データ
- 2 特徴量生成部
- 3 特徴量付き動画データベース記憶部
- 4 相関測定部
- 5 特徴量付き動画データベース記憶部
- 6 特徴量付き静止画像データベース記憶部
- 7 画像データ
- 10 画像特徴量生成部
- 11 静止画像データ
- 12 縮小画像
- 13 周波数成分
- 14 直流成分および一部交流成分
- 15 特徴量
- 16 動画データ識別子
- 17 検索対象動画特徴量
- 18 検索された部分動画の格納位置情報
- 19 検索された静止画像の格納位置情報
- 21 特徴量抽出対象フレーム選定手段
- 22 静止画像特徴量抽出部
- 23 特徴量生成手段
- 31 動画データ記憶部
- 32 動画特徴量記憶部
- 41 静止画像相関測定部
- 51 画像データ記憶部
- 52 動画特徴量記憶部
- 61 静止画像データ記憶部
- 62 静止画像特徴量記憶部
- 100 画像データ判定部
- 221 縮小画像生成手段
- 222 周波数解析手段
- 223 直流成分および一部交流成分抽出手段

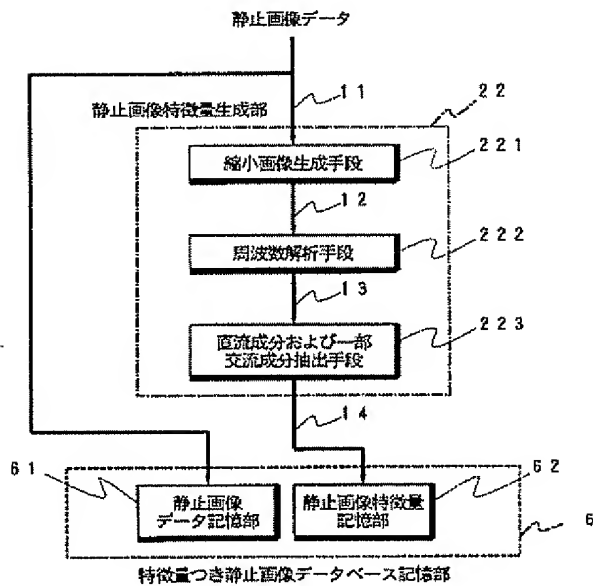
【図 1】



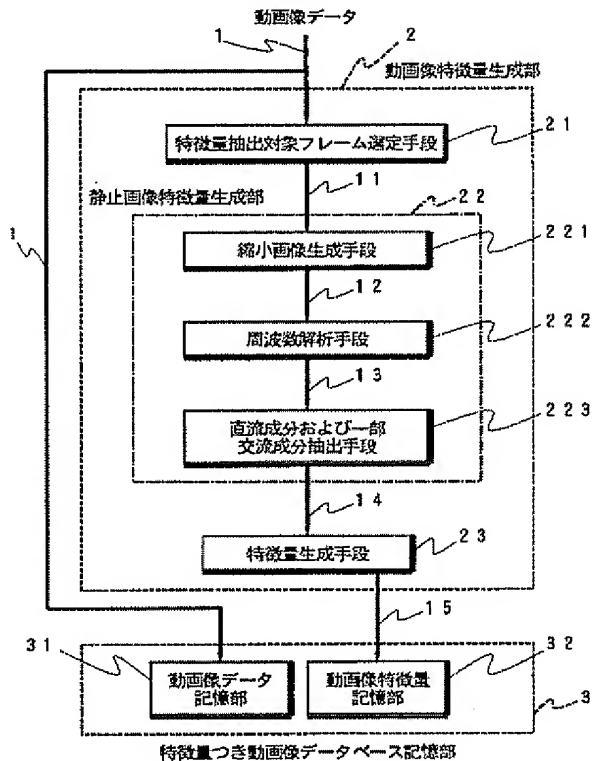
【図 2】



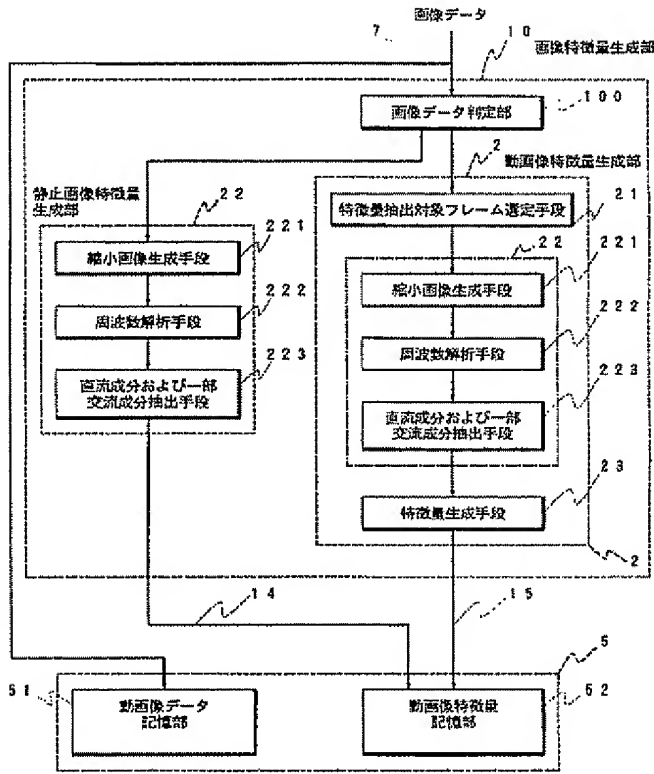
【図 3】



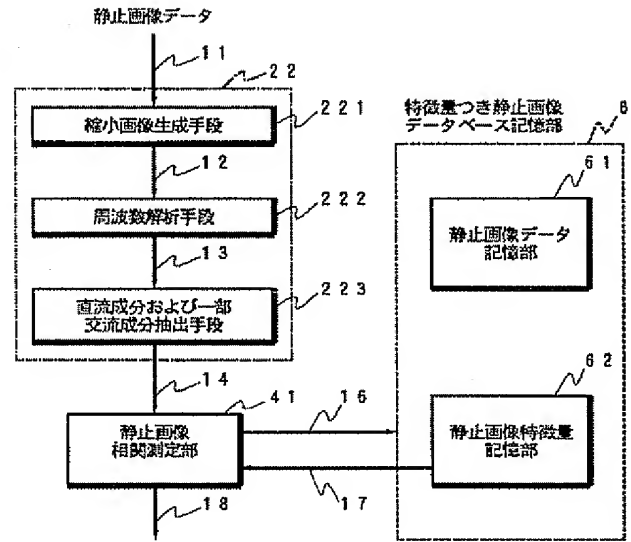
【図 4】



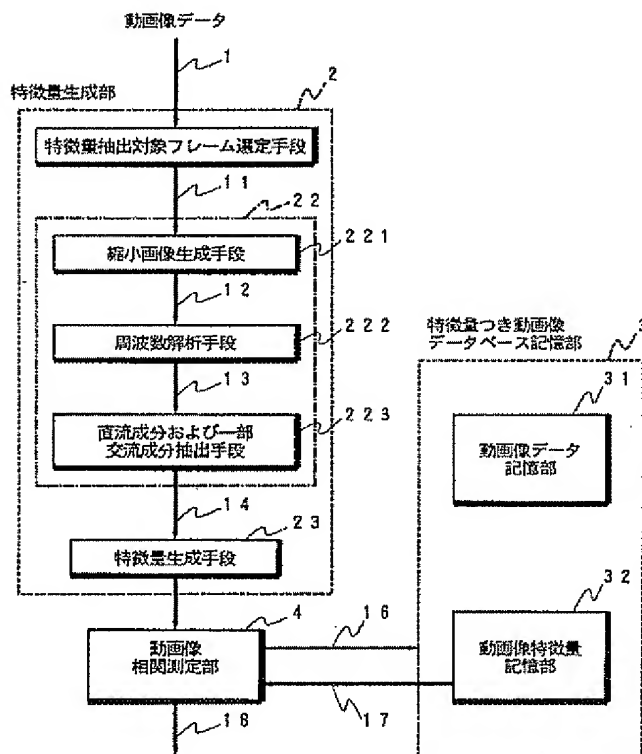
【図 5】



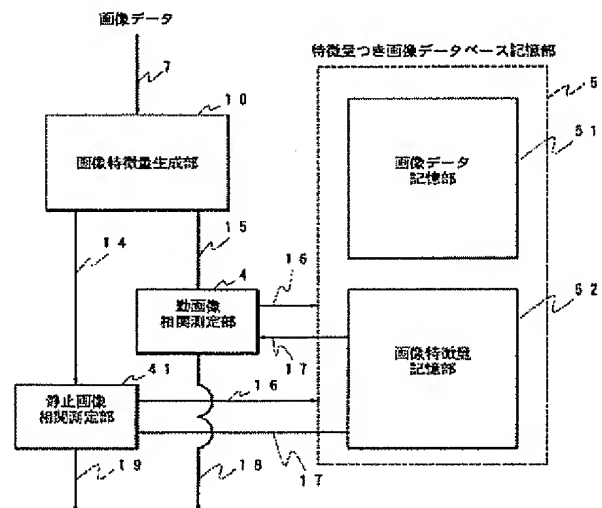
【図 6】



【図 7】



【図 9】



【図8】

